

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро



РСТ



(43) Дата международной публикации:
08 июля 2004 (08.07.2004)

(10) Номер международной публикации:
WO 2004/056200 A1

(51) Международная патентная классификация ⁷:
A23L 1/20, B01F 3/12

(21) Номер международной заявки: РСТ/UA2003/000053

(22) Дата международной подачи:
18 декабря 2003 (18.12.2003)

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(30) Данные о приоритете:
20021210436 23 декабря 2002 (23.12.2002) UA

(71) Заявитель и

(72) Изобретатель: ОСИПЕНКО Сергей Борисович
[UA/UA]; 73005 Херсон, ул. Зала Эгерсег, д. 19, кв.
68 (UA) [OSIPENKO, Sergey Borisovich, Kherson
(UA)].

(74) Агент: РИЗУН Валерий Фокич; 03146 Киев, а/я 44
(UA) [RIZUN, Valeriy Fokih, Kiev (UA)].

(81) Указанные государства (национально): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP,

KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ,
PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM,
TR, TT, TZ, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Указанные государства (регионально): ARIPO
патент (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский патент (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский
патент (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES,
FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO,
SE, SI, SK, TR), патент OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Декларация в соответствии с правилом 4.17:

Об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))
только для US.

Опубликована

С отчётом о международном поиске.

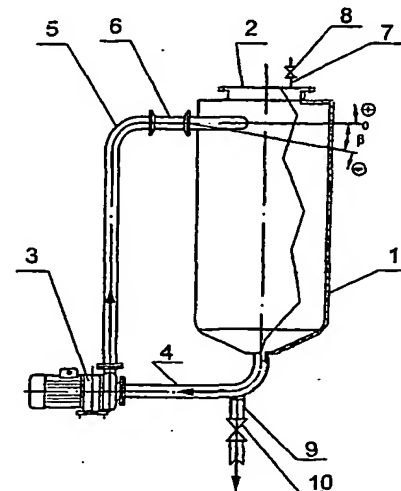
До истечения срока для изменения формулы
изобретения и с повторной публикацией в случае
получения изменений.

В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и дру-
гих сокращений см. «Пояснения к кодам и сокращениям»,
публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюл-
летеня РСТ.

(54) Title: METHOD FOR DISPERGATING PLANT SEEDS AND DEVICE FOR CARRYING OUT SAID METHOD

(54) Название изобретения: СПОСОБ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ СЕМЯН РАСТЕНИЙ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Abstract: The inventive method for dispergating plant seeds consists in loading an axisymmetrical vertical device with a water-seeds suspension until a recirculation circuit (RC) is filled, said recirculation circuit being provided with a pump and pipe manifold, in dispergating the seeds by pumping the suspension through the closed recirculation circuit associated with the turbulisation of a flow at the input of said device and in spiralling inside thereof until the predefined consistency and temperature are obtained, degassing and discharging the product. In order to suppress destruction and oxidation of fat and/or proteins, the pumped suspension is spiralled with a radius which gradually reduces from the top downwards, and is sent for recirculation through a central hole in the bottom of the device. Degassing is initiated prior to the occurrence of an axisymmetrical funnel in the mass of the twisted suspension. The predefined consistence and temperature are obtainable through the total mass of a product, the recirculation being stopped and the recirculation circuit emptied. The inventive device for carrying out said method is provided with a transparent device whose cross section gradually reduces from the top downwards and with the through hole in the bottom part thereof for connecting flow unit to the input sleeve of the pump.



[Продолжение на след. странице]



(57) Реферат: СПОСОБ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ СЕМЯН РАСТЕНИЙ включает загрузку осесимметричного вертикального аппарата суспензией семян в водной среде до заполнения рециркуляционного контура (РК), включающего насос и трубопроводную обвязку, диспергирование семян прокачкой суспензии в замкнутом РК с турбулизацией потока перед входом в аппарат и его 8 спиральным закручиванием внутри аппарата до достижения заданной консистенции и температуры, дегазацию и вывод продукта. Для подавления деструкции и окисления жиров и/или белков прокачиваемую суспензию закручивают в спираль уменьшающегося в направлении сверху вниз радиуса и отбирают на рециркуляцию через центральное отверстие в днище аппарата, дегазацию начинают не позднее появления осесимметричной воронки в массе закрученной суспензии, а после достижения заданной гомогенности температуры во всей массе продукта рециркуляцию прекращают и опорожняют РК. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВОСРЕИСПОЛНЕНИЯ СПОСОБА имеет проточный аппарат, площадь поперечного сечения которого уменьшается сверху вниз, и сквозное отверстие в донной части для подключения проточного аппарата к всасывающему патрубку насоса.

СПОСОБ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ СЕМЯН РАСТЕНИЙ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Область техники

5 Изобретение относится:

к такой технологии изготовления водных дисперсий из семян растений, в которой совмещены диспергирование сырья и дегазация и термообработка вязкотекучих или пастообразных полуфабрикатов и продуктов для подавления патогенной микрофлоры, и

10 к конструкции устройств на основе проточных аппаратов периодического действия для реализации этой технологии.

Изобретение может быть преимущественно использовано в производстве пастообразных пищевых продуктов из таких масличных семян растений, как соевые бобы, кедровые, грецкие и иные орехи и их произвольные смеси.

15 Кроме того, изобретение может быть использовано для изготовления вязкотекучих тестообразных полуфабрикатов для преимущественно диетических хлебобулочных изделий из цельных семян злаков, в частности взятых с добавками масличных семян.

Уровень техники

20 Общеизвестно, что многие пищевые продукты поступают на рынок в виде эмульсий и/или суспензий, которые получены диспергированием подходящего сырья в водной среде и по меньшей мере пастеризации (а обычно — стерилизации) готовых дисперсий.

Специалистам понятно, что термин «водная среда» здесь и далее обозначает:

во-первых, влагу, которая изначально присутствовала в сырье,

во-вторых, стандартную питьевую воду,

5 в-третьих, низкоконцентрированные водные дисперсии произвольных пищевых и/или вкусовых добавок в такой воде и,

в-четвёртых, собственную влагу сырья и воду, которая была добавлена из внешнего источника согласно техническим требованиям к влажности целевого продукта.

10 Специалистам также понятно, что семена масличных растений, которые в воздушно-сухом состоянии содержат в высокой концентрации легкотекучие жиры на основе ненасыщенных жирных кислот и растительные белки, нельзя переработать в водные дисперсии по классической технологии, то есть путём размола семян и механического смешивания полученной муки с водной средой до получения
15 «молока» или пасты требуемой консистенции.

Поэтому большинство способов получения белково-жировых дисперсий из сои и/или орехов (см., например: 1. RU 2030883; 2. UA 40263 A) предусматривает:

замачивание сырья в предпочтительно тёплой питьевой воде до набухания,

отделение по меньшей мере части отслоившихся оболочек,

20 измельчение промежуточной грубодисперсной суспензии в тонкодисперсный целевой продукт с заданным содержанием сухих веществ и

стерилизацию целевого продукта нагревом до температуры более 100°C.

При этом пищевые и вкусовые добавки, например: хлорид натрия, моно- и/или дисахариды, витамины, микроэлементы и т.д., - вводят либо в воду для за-
25 мачивания, либо во взвесь семян в водной среде в процессе их диспергирования.

Последовательное диспергирование сырья и термообработка полуфабриката перед расфасовкой и упаковкой приемлемы в производстве легко текучих продуктов типа чистого или модифицированного добавками соевого молока.

Однако даже такие продукты трудно пастеризовать (и, тем более, стерилизовать) нагревом от внешнего источника тепла, ибо стенки теплообменников быстро
30

зарастают плотным трудно удаляемым осадком. Поэтому термообработка вязкотекучих и, тем более, пастообразных продуктов в обычных теплообменных аппаратах практически исключена.

Поэтому же предпочтительны такие способы и средства изготовления высоковязких продуктов из семян масличных растений, которые обеспечивали бы подавление патогенной микрофлоры по ходу диспергирования сырья. При таком порядке обработки снижение затрат на приобретение оборудования и производственных площадей и эксплуатационных расходов будет тем заметнее, чем выше производительность технологических линий и требования к стерильности получаемых продуктов.

Первым шагом в этом направлении можно считать процесс, который можно осуществить в устройстве, известном из описания и чертежей (особенно фигур 8 и 9) Международной публикации WO 98/42987. Оно имеет насос непрерывного действия с приводом вращения и вертикальный отдельно стоящий (обычно прямоугольный в поперечном сечении) проточный резервуар, который в одном из вариантов подключён:

питающим и отводящим патрубками - соответственно к источнику обрабатываемой и к по меньшей мере одному потребителю обработанной текучей среды; рециркуляционным патрубком, отходящим от придонной части, - к всасывающему патрубку насоса и верхней частью - через средство возбуждения гидродинамической кавитации - к нагнетательному патрубку насоса.

Средством возбуждения гидродинамической кавитации в указанном случае служил отрезок трубы сравнительно большого проходного сечения с двумя существенно меньшими симметричными байпасными патрубками для отбора части текучей среды из нагнетательного патрубка насоса и её возврата навстречу основному потоку этой же среды в виде тонких возмущающих струй.

Ныне хорошо известно, что управляемые турбулизация и кавитация рециркулирующей текучей среды сопровождается её нагревом. Поэтому описанное устройство пригодно для диспергирования семян растений и одновременной термо-

обработки дисперсий.

Однако подключение выхода из средства возбуждения гидродинамической кавитации к верхней части вертикально расположенного проточного резервуара с постоянной по высоте площадью поперечного сечения вблизи плоскости его сим-

5 метрии практически исключает продолжение диспергирования внутри резервуара и обязательно приводит к появлению застойной зоны вблизи дна и выпадению в ней осадка грубо диспергированного материала.

Продлить диспергирование твёрдого материала в турбулизованном потоке текучей среды (вследствие соударений вихреобразно движущихся частиц) и существенно уменьшить опасность появления придонного осадка (вследствие его

10 частичного взмучивания) отчасти удалось закручиванием потока текучей среды. Для этого в состав устройства для диспергирования и сопутствующей термообработки семян растений должен быть включён проточный аппарат с осесимметричной рабочей полостью.

Способ и устройство для диспергирования семян растений, которые наиболее близки к предлагаемым далее способу и устройству по технической сущности, известны из описания изобретения и чертежей к UA Patent 42365 A (см. фигуры 13

15 и 14 и соответствующие части описания устройства и процесса).

Известный способ диспергирования семян растений в водной среде рассчитан на непрерывное осуществление в рециркуляционном контуре, который оснащён осесимметричным проточным аппаратом (именуемым в указанном патенте «средство непрерывного фракционирования потока турбулизованной текучей

20 среды»), насосом непрерывного действия и соответствующей трубопроводной обвязкой с по меньшей мере одним произвольным по конструкции средством турбулизации (вплоть до возбуждения кавитации) текучей среды, которое встроено в нагнетательную магистраль. Этот способ предусматривает:

25

(а) приготовление пусковой порции текучей исходной суспензии, которая содержит порцию семян и порцию водной среды,

(б) запуск процесса, включающий:

30 загрузку указанной пусковой порции семян растений и водной среды её тан-

генциальной подачей через открытый питающий патрубок в практически вертикальный проточный аппарат с осесимметричной круглой рабочей полостью, который подключён к насосу своей донной частью через всасывающий патрубок и верхней частью через нагнетательный патрубок с по меньшей мере одним средством турбулизации,

диспергирование (по ходу загрузки) семян растений в водной среде прокачкой суспензии в рециркуляционном контуре (при закрытом отводящем патрубке) с турбулизацией и сопутствующим нагревом потока перед входом в проточный аппарат и спиральным закручиванием потока внутри этого аппарата,

прекращение подачи после заполнения рабочего объёма рециркуляционного контура и получения продукта, в котором частицы семян не превышают заданный предельный размер, и который нагрет до заданной температуры,

постепенное синхронное открытие отводящего и подводящего патрубков до перехода во включающий дегазацию непрерывный стационарный режим, в котором сбалансированы приход сырья на обработку и выход продукта, а температура этого продукта практически стабильна;

в) работу в стационарном режиме, при котором:

рециркулирующий поток полуфабриката с примешиваемой к нему исходной суспензией непрерывно подают через упомянутый тангенциальный питающий патрубок в пристеночную часть вблизи верхнего торца проточного аппарата,

продукт непрерывно дегазируют и отбирают на расфасовку и укупорку через центральный отводящий патрубок в крышке проточного аппарата, а

подлежащую дальнейшей рециркуляции часть полуфабриката непрерывно отбирают в придонной части проточного аппарата в направлении, практически перпендикулярном его геометрической оси, и подают в насос через рециркуляционный патрубок;

г) прерывание процесса прекращением подачи исходной суспензии с последующей очисткой проточного аппарата от остатков полуфабриката.

Преимущество этого способа состоит в том, что, вследствие закручивания потока, текучий полуфабрикат внутри проточного аппарата эффективно разделя-

ется в поле центробежных сил на две фракции, из которых первая обогащена недостаточно измельчёнными семенами и поступает на рециркуляцию, а вторая достаточно гомогенизирована, термически обработана и пригодна для отбора на потребление.

5 Устройство для осуществления описанного способа включает:

 (а) практически вертикальный проточный аппарат, который имеет полый корпус с плоскими крышкой и днищем, осесимметричной круглой рабочей полостью с одинаковой по высоте площадью поперечного сечения, и плоской перегородкой с центральным отверстием, которая расположена вблизи крышки и разделяет эту
10 полость:

 на нижнюю камеру диспергирования сырья и термообработки полуфабриката
и

 существенно меньшую по объёму верхнюю сообщающуюся с атмосферой камеру дегазации целевого продукта;

15 (б) рециркуляционный насос непрерывного действия, у которого всасывающий патрубок подключён к указанному аппарату над днищем, а нагнетательный патрубок по меньшей мере одним тангенциальным патрубком подключён к верхней части проточного аппарата ниже уровня указанной перегородки;

 (в) по меньшей мере одно средство турбулизации (вплоть до возбуждения
20 кавитации) потока рециркулирующей текучей среды, которое включено между нагнетательным патрубком насоса и выходом из по меньшей мере одного указанного тангенциального патрубка в рабочую полость проточного аппарата;

 (г) питающий патрубок для подачи свежего сырья на диспергирование, который, в частности, подключён на вход по меньшей мере одного указанного средст
25 ва турбулизации;

 (д) осесимметричная круглая в поперечном сечении проточная камера термостатирования целевого продукта, которая имеет диаметр меньше диаметра рабочей полости проточного аппарата, жёстко прикреплена к указанной перегородке и имеет в нижней торцевой стенке входное отверстие, которое соосно отверстию
30 в этой перегородке;

(е) патрубок для вывода целевого продукта, который через практически центральное отверстие в крышке проточного аппарата подключён к указанной камере дегазации;

(ж) запорно-регулирующие элементы (то есть краны и/или вентили), установленные по меньшей мере на питающем патрубке и патрубке для вывода целевого продукта.

Как показала практика, такие устройства в принципе пригодны для непрерывного производства не только соевого молока, но и вязких продуктов из сои, а следовательно - и из семян других масличных растений. Действительно, в проточной камере термостатирования, расположенной в зоне максимально возможных температур, целевой продукт удаётся нагреть до температуры, которая достаточна для вывода в атмосферу существенной части влаги (вместе с выделившимися газами).

Однако даже при непрерывном сепарировании закрученного потока на две указанные фракции совмещение непрерывной подачи цельных зёрен сои в периферийную зону аппарата на диспергирование и непрерывного отбора текущей дисперсии на термостатирование с последующим выводом загущённого продукта через центральное отверстие в крышке проточного аппарата возможно лишь при условии, что описанное устройство оснащено по меньшей мере одним таким средством турбулизации, которое способно возбуждать интенсивную кавитацию в потоке рециркулирующей текущей среды.

Специалисту понятно, что чем интенсивнее кавитация, тем более высокую температуру может приобрести текущая среда в полости проточного аппарата. В частности, эта температура может превысить 120°C, а иногда и 130°C. При такой температуре и интенсивном механическом воздействии на диспергируемое сырьё обычно происходит термомеханохимическая деструкция жиров и белков, что само по себе способно ухудшить органолептические показатели качества продукта (особенно в условиях торможения частиц семян и образования придонного осадка, который длительно подвергается нагреву).

Далее, та же практика показала, что используемые водные среды для дис-

пергирования сои неизбежно содержат растворённый воздух (и в том числе – кислород) и что заметное количество воздуха подсасывается в систему рециркуляции вместе с непрерывно подаваемым сырьём.

В условиях интенсивной кавитации молекулы растворённого кислорода способны диссоциировать на атомы. В таком синглетном состоянии химическая активность кислорода резко возрастает, что приводит к неуправляемой термоокислительной деструкции жиров и белков и, соответственно, к ещё более заметному ухудшению качества пастообразных продуктов, получаемых из семян масличных растений.

Поэтому описанные способ и устройство обычно применяют для получения слегка загущённого соевого молока как простого жидкого корма или компонента комбикормов для травоядных сельскохозяйственных животных.

Краткое изложение сущности изобретения

В основу изобретения положена задача:

во-первых, путём изменения порядка операций и режимов обработки создать такой способ диспергирования семян преимущественно масличных растений в водной среде, который существенно снижал бы вероятность термомеханохимической деструкции жиров и/или белков и практически исключал бы брак получаемых вязкотекучих и пастообразных целевых продуктов по органолептическим показателям вкуса, и,

во-вторых, путём изменения конструкции (и, особенно, формы выполнения проточного аппарата и взаиморасположения частей) создать такое устройство, которое осуществляло бы упомянутый способ в периодическом режиме с гарантированным достижением указанного технического результата.

Поставленная задача в основном решена тем, что в способе диспергирования семян растений в водной среде, который включает:

загрузку порций семян растений и водной среды в практически вертикальный проточный аппарат с осесимметричной круглой рабочей полостью, который подключён к насосу своей донной частью через всасывающий патрубок и верхней частью через нагнетательный патрубок с по меньшей мере одним средством турбу-

лизации,

заполнение по меньшей мере всасывающего патрубка и полости насоса по меньшей мере водной средой,

диспергирование семян растений в водной среде прокачкой суспензии в замкнутом рециркуляционном контуре с турбулизацией и сопутствующим нагревом потока перед входом в проточный аппарат и спиральным закручиванием потока внутри этого аппарата до получения продукта заданной консистенции с заданной температурой,

дегазацию и вывод продукта на расфасовку и укупорку,

10

согласно изобретению

прокачиваемую суспензию закручивают в такую спираль, радиус которой уменьшается в направлении сверху вниз, и отбирают на рециркуляцию через центральное отверстие в днище указанного аппарата,

15

дегазацию начинают не позднее момента появления осесимметричной воронки в массе закрученной суспензии, а

после достижения заданной гомогенности и температуры во всей массе суспензии рециркуляцию прекращают и опорожняют рециркуляционный контур для повторения процесса.

В таком периодическом процессе удаётся:

20

удерживать измельчаемые частицы в потоке внутри рабочего объёма проточного аппарата, что способствует гомогенизации полуфабриката (в течение каждого технологического цикла) и целевого продукта (в конце каждого такого цикла);

25

эффективно дегазировать даже пастообразные материалы (вследствие вытеснения воздуха в упомянутую воронку и далее в верхнюю часть проточного аппарата, откуда основная часть газов легко удаляется задолго до нагрева рециркулирующей суспензии до температуры более 100°C) и

практически исключить осаждение частиц семян в придонной зоне.

30

Соответственно, существенно снижается вероятность термоокислительной деструкции жиров и/или белков и обеспечиваются высокие вкусовые качества по-

лучаемых пастообразных продуктов.

Первое дополнительное отличие состоит в том, что радиус спирали, по которой закручивают прокачиваемую суспензию, плавно уменьшают в направлении сверху вниз. Это усиливает указанный выше эффект.

5 Второе дополнительное отличие состоит в том, что по меньшей мере часть водной среды загружают в рециркуляционный контур до подачи в него семян. Это облегчает формирование устойчивого рециркуляционного потока даже при диспергировании набухших (и потому способных к слипанию) семян.

Третье дополнительное отличие состоит в том, что прокачиваемую через
10 замкнутый рециркуляционный контур суспензию подают в рабочую полость проточного аппарата по меньшей мере двумя струями на разной высоте от входа в центральное отверстие в днище аппарата. Такая дополнительная промежуточная подкрутка диспергируемого материала особенно эффективна при быстром нарастании вязкости полуфабриката.

15 Четвёртое дополнительное отличие состоит в том, что удаляемый из рабочей полости газ замещают по меньшей мере водной средой. Это позволяет получать пастообразные продукты с минимальным содержанием растворённых газов и, соответственно, с повышенной стабильностью вкусовых характеристик при длительном хранении.

20 Пятое дополнительное отличие состоит в том, что целевой продукт нагревают перед выгрузкой до температуры не более 100°C, то есть до уровня, при котором возможность термоокислительной деструкции жиров и/или белков становится минимальной.

Поставленная задача решена также тем, что в устройстве для диспергирования
25 семян растений в водной среде, которое включает:

практически вертикальный проточный аппарат, имеющий закрытый в рабочем положении крышкой корпус с осесимметричной круглой по всей высоте рабочей полостью, которая подключена в верхней части к средству дегазации и сообщается с патрубком для вывода целевого продукта,

30 рециркуляционный контур на базе насоса непрерывного действия, у которого

всасывающий патрубок подключён к корпусу проточного аппарата через сквозное отверстие в его донной части, а нагнетательный патрубок по меньшей мере однократно подключён на вход в рабочую полость этого корпуса выше входа в указанное сквозное отверстие,

5 по меньшей мере одно средство турбулизации потока рециркулирующей текучей среды, которое включено в рециркуляционный контур перед выходом из нагнетательного патрубка насоса в рабочую полость корпуса проточного аппарата, и по меньшей мере два запорно-регулирующих элемента, одним из которых оснащено средство дегазации, а вторым - патрубок для вывода целевого продукта,

10 та,

согласно изобретению

рабочая полость проточного аппарата сужается в направлении сверху вниз, угол « α » между радиусом окружности внутренней стенки проточного аппарата и геометрической осью канала для подачи турбулизованной рециркулирующей

15 текучей среды из нагнетательного патрубка насоса в проточный аппарат, вершина которого практически совпадает с точкой пересечения указанной оси и образующей внутренней стенки проточного аппарата, выбран в интервале $30^\circ \leq \alpha < 90^\circ$,

сквозное отверстие в донной части для подключения рабочей полости проточного аппарата к всасывающему патрубку насоса выполнено на продолжении

20 оси её симметрии,

патрубок для выгрузки целевого продукта из рабочей полости корпуса проточного аппарата присоединён к всасывающему патрубку насоса, а

крышка на верхнем торце корпуса проточного аппарата выполнена съёмной и имеет по меньшей мере одно отверстие для подключения средства дегазации.

25 Диспергирование семян растений и нагрев дисперсии протекают в таком устройстве на фоне стабильного удержания измельчаемых частиц в рабочем объёме. При этом отрыв вводимого в аппарат турбулизованного потока текучей среды от стенки, достигаемый в указанном диапазоне углов « α », и вывод текучей среды на рециркуляцию через центральное отверстие в днище способствуют.

30 во-первых, тому, что во вращающейся внутри аппарата массе появляется

воронка, ось симметрии которой практически совпадает с осью симметрии полости аппарата и в которую (как в динамическую «пустоту», возникающую в поле центробежных сил) выделяются газы, отводимые через средство дегазации в крышке аппарата, и,

5 во-вторых, тому, что практически исключено выпадение осадка частиц семян в придонной зоне проточного аппарата.

Таким образом, предложенное устройство позволяет осуществлять способ согласно изобретению с отмеченным выше существенным снижением вероятности термоокислительной деструкции жиров и/или белков и обеспечением ста-
10 бильно высоких вкусовых качеств получаемых пастообразных продуктов.

Первое дополнительное отличие состоит в том, что рабочая полость проточного аппарата ограничена цилиндрической поверхностью в верхней части и плавно сопряжённой с нею конической поверхностью в нижней части. Такие аппараты наиболее просты и удобны в изготовлении.

15 Второе дополнительное отличие состоит в том, что рабочая полость проточного аппарата ограничена параболоидальной поверхностью. В таких аппаратах наиболее просто поддерживать стабильность движения измельчаемых частиц во всём рабочем объёме.

Третье дополнительное отличие состоит в том, что рабочая полость проточного аппарата ограничена сфероидальной поверхностью. Такие аппараты до-
20 вольно удобны в изготовлении и обеспечивают практически приемлемое выравнивание скоростей движения измельчаемых частиц в рабочем объёме.

Четвёртое дополнительное отличие состоит в том, что указанный угол « α » выбран в интервале $60^\circ \leq \alpha < 90^\circ$. Этот поддиапазон позволяет наиболее эффек-
25 тивно формировать газовую воронку при закрутке вводимого в аппарат турбулизованного потока текучей среды.

Пятое дополнительное отличие состоит в том, что нагнетательный патрубок насоса подключён на вход в проточный аппарат по меньшей мере дважды через отдельные патрубки, расположенные на разных уровнях. Это позволяет допол-
30 нить пассивную стабилизацию движения измельчаемых частиц в рабочем объёме

проточного аппарата, достигаемую сужением проходного сечения рабочей полости, активно управляемой стабилизацией.

Шестое дополнительное отличие состоит в том, что каждый указанный отдельный патрубок оснащён запорно-регулирующим элементом. Тем самым можно оптимизировать настройку рециркуляционного контура для стабилизации движения измельчаемых частиц во всём рабочем объёме проточного аппарата.

Седьмое и восьмое дополнительные отличия соответственно состоят:

либо в том, что в полости проточного аппарата над входом в центральное отверстие осесимметрично установлен трубчатый резервуар для порции диспергируемых семян, верхний торец которого открыт и расположен на уровне выхода из нагнетательного патрубка насоса в указанную полость, а нижний торец снабжён также осесимметрично расположенной заслонкой для торможения выхода семян;

либо в том, что в полости проточного аппарата осесимметрично установлена переливная труба, верхний торец которой открыт и расположен под крышкой над выходом из нагнетательного патрубка насоса в указанную полость, а нижний торец введен с кольцевым зазором в начальный участок всасывающего патрубка насоса.

Подлежащие диспергированию семена перед запуском процесса должны быть загружены в первом случае - в указанный трубчатый резервуар, а во втором случае - в пространство между стенкой корпуса проточного аппарата и переливной трубой.

Поэтому указанные дополнительные приспособления позволяют в начале каждого технологического цикла по меньшей мере частично, то есть в объёме, включающем всасывающий патрубок и рабочую полость насоса, заполнять контур рециркуляции водной средой, а семена подавать на диспергирование постепенно. Тем самым практически исключается блокирование контура рециркуляции цельными семенами.

Естественно,

что при выборе конкретных вариантов практического осуществления изобре-

тения возможны произвольные комбинации указанных дополнительных отличий с основным изобретательским замыслом,

что этот замысел в пределах, очерченных формулой изобретения, может быть дополнен и/или уточнен с использованием обычных знаний специалистов и

5 что описанные далее предпочтительные примеры воплощения изобретательского замысла никоим образом не ограничивают объем прав на основе изобретения.

Краткое описание чертежей

10 Далее сущность изобретения поясняется подробным описанием со ссылками на чертежи, где изображены на:

фиг.1 – один из возможных вариантов простейшего устройства для диспергирования семян растений в водной среде на основе цилиндроконического проточного аппарата;

15 фиг.2 – геометрическая схема положения канала для подачи турбулизованной рециркулирующей текучей среды относительно внутренней стенки проточного аппарата;

фиг.3 – другой возможный вариант простейшего устройства для диспергирования семян растений в водной среде на основе проточного аппарата со сферои-
дальной поверхностью стенки рабочей полости;

20 фиг.4 - один из возможных вариантов проточного аппарата со вставным осесимметричным трубчатым резервуаром для порции семян;

фиг.5 - другой возможный вариант проточного аппарата со вставной осесимметричной переливной трубой;

25 фиг.6 - устройство для диспергирования семян растений в водной среде на основе проточного аппарата с параболоидальной стенкой рабочей полости и несколькими каналами для подачи турбулизованной рециркулирующей текучей среды.

Наилучшие воплощения изобретательского замысла

30 Устройство для изготовления водных дисперсий из семян растений в общем случае включает (см. фигуры 1, 3 и 6):

практически вертикальный проточный аппарат, имеющий корпус 1 с осесимметричной круглой и сужающейся в направлении сверху вниз рабочей полостью, которая в рабочем положении закрыта сверху съёмной (предпочтительно откидной) крышкой 2 и плавно переходит в донной части корпуса 1 в не обозначенное
5 особо сквозное отверстие, геометрическая ось которого практически является продолжением оси симметрии рабочей полости,

рециркуляционный контур на базе (например, центробежного или иного) насоса 3 непрерывного действия, у которого всасывающий патрубок 4 подключён к донной части корпуса 1 через указанное сквозное отверстие, а нагнетательный
10 патрубок 5 по меньшей мере однократно подключён на вход в корпус 1 выше зоны отсоса,

по меньшей мере одно средство 6 турбулизации потока рециркулирующей текучей среды, которое включено в рециркуляционный контур перед входом в аппарат 1 (обычно в конце нагнетательного патрубка 5 или по меньшей мере одного
15 ответвления от него),

средство 7 дегазации, которое подключено через крышку 2 к рабочей полости корпуса 1 проточного аппарата и в простейшем случае выполнено в виде патрубка с запорно-регулирующим элементом (то есть краном или вентилем) 8,

патрубок 9 для выгрузки целевого продукта из корпуса 1 проточного аппарата, который присоединён к всасывающему патрубку 4 насоса 3 и снабжён запорно-регулирующим элементом 10.
20

Важным признаком любого проточного аппарата в составе устройства согласно изобретению служит угол « α » (см. фиг.2). Он образован пересечением радиуса окружности стенки рабочей полости в корпусе 1 с геометрической осью канала для подачи турбулизованной рециркулирующей текучей среды из нагнетательного патрубка 5 в проточный аппарат. Вершина этого угла практически совпадает с точкой пересечения указанной оси и образующей поверхности стенки рабочей полости в корпусе 1. Для закручивания потока в этой полости с образованием воронки этот угол должен быть выбран в интервале $30^\circ \leq \alpha < 90^\circ$, а
30 предпочтительно – в более узком интервале $60^\circ \leq \alpha < 90^\circ$.

Иногда может возникнуть потребность и в регулировании угла « β » (см. вновь фиг.1). Он образован пересечением геометрической оси канала для подачи турбулизованной рециркулирующей текучей среды из нагнетательного патрубка 5 насоса 3 в корпус 1 и такой плоскостью поперечного сечения корпуса 1, которая перпендикулярна оси симметрии его рабочей полости и включает точку пересечения образующей поверхности этой полости с указанной геометрической осью. Этот угол учитывает влияние силы отсоса рециркулирующей текучей среды из корпуса 1 в насос 3 и тоже влияет на эффективность закручивания потока в рабочей полости. Поэтому его целесообразно выбирать в интервале $+1,0^\circ \leq \beta \leq -15^\circ$, а предпочтительно – в более узком интервале $0^\circ < \beta < -15^\circ$ (где знак «плюс» означает отклонение вверх, а знак «минус» - вниз). Тем не менее, в некоторых случаях реализации изобретательского замысла достаточно, если угол $\beta \approx 0^\circ$.

Упомянутое выше средство 6 турбулизации потока может быть выбрано из хорошо известного специалистам в области гидравлики набора средств, которые способны прерывать ламинарное течение текучей среды или резко увеличивать начальную турбулентность такого течения. Такой набор, как минимум, включает:

а) механические средства, в том числе:

так называемое «плохо обтекаемое тело», которое жёстко закреплено внутри канала для прокачки текучей среды (см. UA 8051 A и 17850 A, RU 2131094 C1 и др.), или

генератор ультразвуковых колебаний, который по меньшей мере одним звукопроводом акустически подключён к стенке канала для прокачки текучей среды (см. SU 1628994 A1, UA 25035 и др.);

б) гидравлические (струйные) средства, например, в виде по меньшей мере одного отверстия в стенке канала для прокачки основного потока текучей среды, которое открыто непосредственно в полость этого канала и служит для подачи возмущающей струи той же самой или иной по химическому составу текучей среды под углом к направлению основного потока, выбранным предпочтительно в интервале от -60 до $+45$, (см., например, фигуры 1-3, 5 и 6 и строки 06-38 на с.10, с.11 полностью, с.12 до строки 37 включительно и строки 02-16 на с.14 в публика-

ции WO 98/42987 этого же изобретателя), и

в) комбинированные средства, например:

плохо обтекаемое тело, которое закреплено на полом кронштейне в осесимметричном канале для прокачки основного потока текучей среды, и центральное
5 отверстие в этом теле для подачи возмущающей струи навстречу упомянутому основному потоку (см., например, книгу: Седов Л.И. "Механика сплошной среды", т.2, Москва, 1976, с.82), или

звукопровод генератора ультразвуковых колебаний, который введен в акустический контакт со стенкой канала для прокачки турбулизуемого потока, и по
10 меньшей мере одно отверстие в стенке этого канала для подачи возмущающей струи, или

плохо обтекаемое тело, которое установлено внутри канала для прокачки турбулизуемого потока, и по меньшей мере один звукопровод генератора ультразвуковых колебаний, который введен в акустический контакт со стенкой этого ка-
15 нала.

Для нужд реализации изобретательского замысла средствами 6 турбулизации потока предпочтительно могут служить плохо обтекаемые тела различной конфигурации и/или генераторы ультразвуковых колебаний, оснащённые подхо-
дящими звукопроводами.

20 В простейших случаях реализации изобретательского замысла (см. фигуры 1, 4 и 5) рабочая полость корпуса 1 проточного аппарата может быть ограничена цилиндрической поверхностью в верхней части и плавно сопряжённой с нею конической поверхностью в нижней части. Специалисту понятно, что угол между обра-
зующей конуса и горизонталью должен быть больше угла естественного откоса
25 для влажных семян того вида растений, которые выбраны для диспергирования. На практике достаточно, чтобы этот угол был не менее 12°.

В более сложных случаях реализации изобретения рабочая полость корпуса 1 может быть ограничена сфероидальной (фиг.3) или параболоидальной (фиг.6) поверхностью. Сфероидальные корпуса 1 проточных аппаратов удобно изготов-
30 лять штамповкой-вытяжкой при массовой потребности в устройствах согласно

изобретению, а параболоидальные корпуса 1 позволяют оптимизировать движение диспергируемых частиц, что способствует быстрой гомогенизации пастообразных полуфабрикатов при их рециркуляции.

5 Той же цели, то есть ускорению гомогенизации (и, соответственно, производительности устройств), служит (см. фиг.6) и подключение нагнетательного патрубка 5 насоса 3 на вход в корпус 1 проточного аппарата с разветвлением на по меньшей мере два (в частности, три) отдельных патрубка 11, 12 и 13, которые расположены на разных уровнях и предпочтительно оснащены собственными запорно-регулирующими элементами 14 и средствами 6 турбулизации потока.

10 Для упрощения запуска процесса целесообразно, чтобы в рабочей полости корпуса 1 проточного аппарата было установлено осесимметричное круглое в поперечном сечении средство для пространственного разделения порций водной среды и предназначенных на диспергирование семян перед началом каждого очередного технологического цикла. Целесообразно, если это средство имеет

15 вид:

трубчатого резервуара 15 для порции семян, у которого верхний торец открыт и расположен на уровне выхода из нагнетательного патрубка 5 насоса 3 в рабочую полость, а нижний торец снабжён осесимметрично расположенной заслонкой 16 для торможения семян и расположен в придонной части корпуса 1 над входом в центральное отверстие, как это показано на фиг.4, или

20

переливной трубы 17, у которой верхний торец открыт и расположен под крышкой 2 над выходом из нагнетательного патрубка 5 насоса 3 в рабочую полость корпуса 1, а нижний торец введен с кольцевым зазором в начальный участок всасывающего патрубка 4 насоса 3 (см. фиг.5).

25 Упомянутая заслонка 16 может быть выполнена по-разному в зависимости от конкретных свойств диспергируемых семян. В частности, специалистам понятно, что она может быть выполнена в виде:

статичной преграды типа диска, который на радиальных стержнях установлен с концентричным зазором в нижней части трубчатого резервуара 15, или

30 подвижного конического затвора, позволяющего регулировать зазор между

стенкой трубчатого резервуара 15 и поверхностью конуса.

Однако, независимо от конкретной формы выполнения устройства, предложенный способ диспергирования семян растений в водной среде в общем случае предусматривает:

5 а) загрузку порций семян растений и водной среды в рабочую полость корпуса 1 практически вертикального проточного аппарата, которую обычно проводят при откинутой или снятой крышке 2,

б) заполнение по меньшей мере всасывающего патрубка 4 и полости насоса 3 по меньшей мере водной средой (обычно по ходу загрузки),

10 в) диспергирование семян растений в водной среде путём прокачки суспензии через проточный аппарат (при закрытой крышке 2) с турбулизацией и сопутствующим нагревом потока перед входом в корпус 1 и спиральным закручиванием потока внутри этого корпуса со ступенчатым или плавным уменьшением радиуса спирали в направлении сверху вниз до получения продукта заданной консистенции с заданной температурой,

15 г) дегазацию, которую начинают не позднее момента появления осесимметричной воронки в массе закрученной внутри корпуса 1 суспензии и проводят отбором выделяющихся газов через закрытую крышку 2 с помощью средства 7 (при том, что такая воронка в аппарате согласно фиг.4 в зависимости от положения верхнего торца трубчатого резервуара 15 относительно выхода из нагнетательного патрубка 5 может формироваться внутри и/или вокруг резервуара 15, а в аппарате согласно фиг.5 – в основном вокруг переливной трубы 17),

20 д) доведение всей массы рециркулирующего продукта до заданной гомогенности и температуры и

25 е) прекращение рециркуляции с выводом продукта на расфасовку и укупорку, то есть опорожнение рециркуляционного контура для повторения процесса.

Перед загрузкой в рабочую полость корпуса 1 выбранные семена растений, как правило, замачивают в выбранной водной среде при соотношении масс примерно 1/3:

30 в течение от 12 до 24 часов - при комнатной температуре, или

обычно не более трёх часов – при повышенной до 50-70°C температуре.

Также как правило, от замоченных семян отделяют и удаляют набухшие и отслоившиеся оболочки, основой которых служит клетчатка.

Однако способом и в любом устройстве согласно изобретению как сою, так и
5 орехи (особенно кедровые) можно перерабатывать в исходном, не замоченном виде. Это позволяет включать в состав целевых продуктов клетчатку, которая в тонкодисперсном виде способна играть в пищеварительном тракте людей и сельскохозяйственных животных не только роль грубоволокнистого (балластного) материала, но и роль энтеросорбента, который способствует выведению из орга-
10 низма токсичных веществ.

Крупные, например грецкие и/или бразильские орехи, фундук (лещину) арахис и копру, перед загрузкой в проточный аппарат целесообразно механически дробить на частицы, которые будут свободно проходить сквозь контур рециркуляции при запуске процесса.

15 Для облегчения запуска желательно, чтобы в начале каждого технологического цикла до подачи семян по меньшей мере часть рециркуляционного контура, включающая всасывающий патрубок 4 и полость насоса 3, была залита по меньшей мере частью водной среды, необходимой для получения пастообразных продуктов требуемой консистенции. Указанную отдельную загрузку сырья можно
20 провести по-разному, например:

(1) в рабочую полость корпуса 1 проточного аппарата согласно фигурам 1, 2 или 6 можно залить часть дозы водной среды, достаточную для заполнения всасывающего патрубка 4 и полости насоса 3, а остальную часть дозы подать вместе с порцией семян, выбранных в качестве сырья;

25 (2) можно воспользоваться аппаратом согласно фиг.4 и загрузить семена в трубчатый резервуар 15 с заслонкой 16 на нижнем торце, а водную среду залить в кольцевой зазор между этим резервуаром и стенкой рабочей полости в корпусе 1;

(3) можно воспользоваться аппаратом согласно фиг.5 и загрузить семена в кольцевой зазор между переливной трубой 17 и стенкой рабочей полости в корпусе 1, а водной средой заполнить остальной объём рециркуляционного контура.
30

Только при использовании подвижной заслонки 16 можно полностью исключить попадание части семян во всасывающий патрубок 4 насоса 3 в момент его запуска. Однако на практике для нормального запуска и устойчивой работы рециркуляционного контура достаточно постепенной подачи цельных семян на диспергирование.

Действительно, даже в случае (1) запуск насоса 3 произойдёт на практически чистой водной среде и лишь затем на её основе начнёт формироваться текучая суспензия цельных или распавшихся на относительно крупные фрагменты семян.

В случаях же (2) и (3) водная среда, обтекающая трубчатый резервуар 15 (см. фиг.4) или истекающая прямо во всасывающий патрубок 4 из переливной трубы 17 (см. фиг.5), будет довольно медленно эжектировать семена в рециркулирующий поток. Это практически полностью исключает блокирование рециркуляционного контура твёрдым сырьём.

Не менее важно, чтобы по мере возрастания вязкости суспензии вследствие диспергирования семян было исключено её налипание на стенку рабочей полости корпуса 1. В большинстве случаев для этого достаточно ступенчатого (см. фигуры 1, 4 и 5) и, тем более, плавного (см. фигуры 3 и 6) уменьшения диаметра рабочей полости в направлении от входа к выходу, что препятствует выпадению частиц семян из потока в объёме проточного аппарата.

Тем не менее, в дополнение к такому пассивному предупреждению зависания части суспензии семян вблизи стенки рабочей полости в некоторых случаях целесообразно подавать эту суспензию в корпус 1 по меньшей мере двумя (а иногда тремя и более) струями на разной высоте от входа в центральное отверстие в днище проточного аппарата, как это показано на фиг.6. Тогда, изменяя с помощью запорно-регулирующих элементов 14 пропускную способность отдельных питающих патрубков 11, 12 и 13, нетрудно активно оптимизировать скорость движения рециркулирующей суспензии во всём объёме рабочей полости.

Если же геометрические оси таких патрубков 11, 12 и 13 будут ориентированы относительно стенки рабочей полости в корпусе 1 не строго тангенциально, а с учётом указанных выше пределов и, особенно, предпочтительного поддиапазона

допустимых значений угла « α », то воздействие на стабильность движения рециркулирующей суспензии внутри проточного аппарата будет ещё заметнее.

5 Той же цели служит и выбор угла « β », конкретное значение которого устанавливают экспериментально в зависимости от величины всасывающего усилия насоса 3 и диапазона величин вязкости рециркулирующей суспензии. Этот угол
должен быть тем больше, чем ниже предельная вязкость конкретного продукта и чем больше всасывающее усилие.

10 Далее, чтобы по мере дегазации рециркулирующей суспензии в рабочей полости корпуса 1 не возникал вакуум, удаляемый из неё газ по ходу диспергирования семян обычно замещают добавочным сырьём, а предпочтительно – добавкой водной среды.

И, наконец, во избежание термоокислительной деструкции жиров и белков целесообразно, чтобы целевой продукт был нагрет перед выгрузкой до температуры не более 100°C.

15 *Промышленная применимость*

Изобретение в любой из форм осуществления изобретательского замысла реализуемо промышленным путём с использованием простого нестандартного оборудования.

20 Оно предназначено для использования в пищевой промышленности для производства таких пастообразных продуктов из растительного сырья, которые, как минимум, обогащены жирами на основе ненасыщенных жирных кислот и белками, в случаях, когда к целевым продуктам предъявляют высокие требования по вкусовым характеристикам и их стабильности при длительном хранении.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ диспергирования семян растений в водной среде, который включает:

загрузку порций семян растений и водной среды в практически вертикальный
5 проточный аппарат с осесимметричной круглой рабочей полостью, который подключён к насосу своей донной частью через всасывающий патрубок и верхней частью через нагнетательный патрубок с по меньшей мере одним средством турбулизации,

10 заполнение по меньшей мере всасывающего патрубка и полости насоса по меньшей мере водной средой,

диспергирование семян растений в водной среде прокачкой суспензии в замкнутом рециркуляционном контуре с турбулизацией и сопутствующим нагревом потока перед входом в проточный аппарат и спиральным закручиванием потока внутри этого аппарата до получения продукта заданной консистенции с
15 данной температурой,

дегазацию и вывод продукта на расфасовку и укупорку,

отличающийся тем, что

прокачиваемую суспензию закручивают в такую спираль, радиус которой уменьшается в направлении сверху вниз, и отбирают на рециркуляцию через центральное отверстие в днище указанного аппарата,
20

дегазацию начинают не позднее момента появления осесимметричной воронки в массе закрученной суспензии, а

после достижения заданной гомогенности и температуры во всей массе продукта рециркуляцию прекращают и опорожняют рециркуляционный контур для повторения процесса.
25

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что радиус спирали, по которой закручивают прокачиваемую суспензию, плавно уменьшают в направлении сверху вниз.

3. Способ по п.1, или по п.2, отличающийся тем, что по меньшей мере часть водной среды загружают в рециркуляционный контур до подачи в него семян.

30 4. Способ по п.1, или по п.2, или по п.3, отличающийся тем, что прокачи-

ваемую через замкнутый рециркуляционный контур суспензию подают в рабочую полость проточного аппарата по меньшей мере двумя струями на разной высоте от входа в центральное отверстие в днище аппарата.

5 5. Способ по п.1, или по п.2, или по п.3, или по п.4, отличающийся тем, что удаляемый из рабочей полости газ замещают по меньшей мере водной средой.

6. Способ по п.1, или по п.2, или по п.3, или по п.4, отличающийся тем, что целевой продукт нагревают перед выгрузкой до температуры не более 100°C.

7. Устройство для диспергирования семян растений в водной среде, включающее:

10 практически вертикальный проточный аппарат, имеющий закрытый в рабочем положении крышкой корпус с осесимметричной круглой по всей высоте рабочей полостью, которая подключена в верхней части к средству дегазации и сообщается с патрубком для вывода целевого продукта,

15 рециркуляционный контур на базе насоса непрерывного действия, у которого всасывающий патрубок подключён к корпусу проточного аппарата через сквозное отверстие в его донной части, а нагнетательный патрубок по меньшей мере однократно подключён на вход в рабочую полость этого корпуса выше входа в указанное сквозное отверстие,

20 по меньшей мере одно средство турбулизации потока рециркулирующей текучей среды, которое включено в рециркуляционный контур перед выходом из нагнетательного патрубка насоса в рабочую полость корпуса проточного аппарата, и

по меньшей мере два запорно-регулирующих элемента, одним из которых оснащено средство дегазации, а вторым - патрубок для вывода целевого продукта,

25 отличающееся тем, что

рабочая полость проточного аппарата сужается в направлении сверху вниз, угол « α » между радиусом окружности внутренней стенки проточного аппарата и геометрической осью канала для подачи турбулизованной рециркулирующей текучей среды из нагнетательного патрубка насоса в проточный аппарат, вершина 30 которого практически совпадает с точкой пересечения указанной оси и образую-

щей внутренней стенки проточного аппарата, выбран в интервале $30^\circ \leq \alpha < 90^\circ$,

сквозное отверстие в донной части для подключения рабочей полости проточного аппарата к всасывающему патрубку насоса выполнено на продолжении оси её симметрии,

5 патрубок для выгрузки целевого продукта из рабочей полости корпуса проточного аппарата присоединён к всасывающему патрубку насоса, а

крышка на верхнем торце корпуса проточного аппарата выполнена съёмной и имеет по меньшей мере одно отверстие для подключения средства дегазации.

8. Устройство по п.7, отличающееся тем, что рабочая полость проточного аппарата ограничена цилиндрической поверхностью в верхней части и плавно со-
10 пряжённой с нею конической поверхностью в нижней части.

9. Устройство по п.7, отличающееся тем, что рабочая полость проточного аппарата ограничена параболоидальной поверхностью.

10. Устройство по п.7, отличающееся тем, что рабочая полость проточного аппарата ограничена сфероидальной поверхностью.
15

11. Устройство по п.7, или по п.8, или по п.9, или по п.10, отличающееся тем, что указанный угол « α » выбран в интервале $60^\circ \leq \alpha < 90^\circ$.

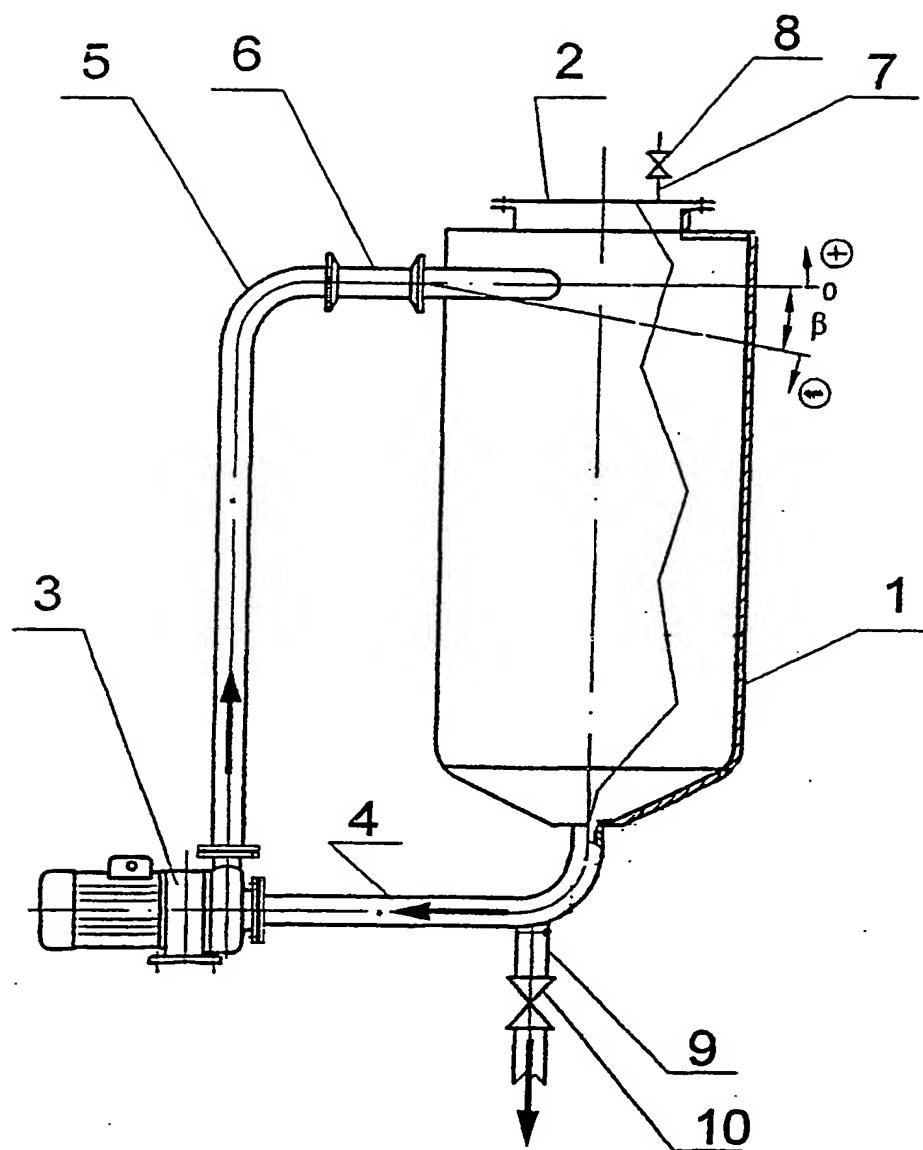
12. Устройство по п.7, или по п.8, или по п.9, или по п.10, отличающееся тем, что нагнетательный патрубок насоса подключён на вход в проточный аппарат по меньшей мере дважды через отдельные патрубки, расположенные на разных
20 уровнях.

13. Устройство по п.12, отличающееся тем, что каждый указанный отдельный патрубок оснащён запорно-регулирующим элементом.

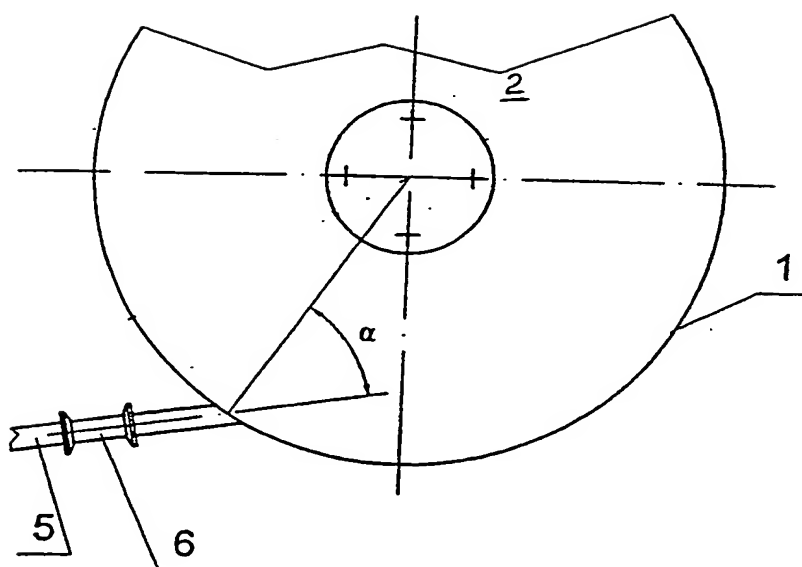
14. Устройство по п.7, или по п.8, или по п.9, или по п.10, отличающееся тем, что в полости проточного аппарата над входом в центральное отверстие осесимметрично установлен трубчатый резервуар для порции диспергируемых се-
25 мян, верхний торец которого открыт и расположен на уровне выхода из нагнетательного патрубка насоса в указанную полость, а нижний торец снабжён также осесимметрично расположенной заслонкой для торможения выхода семян.

30 15. Устройство по п.7, или по п.8, или по п.9, или по п.10, отличающееся

тем, что в полости проточного аппарата осесимметрично установлена переливная труба, верхний торец которой открыт и расположен под крышкой над выходом из нагнетательного патрубка насоса в указанную полость, а нижний торец введен с кольцевым зазором в начальный участок всасывающего патрубка насоса.

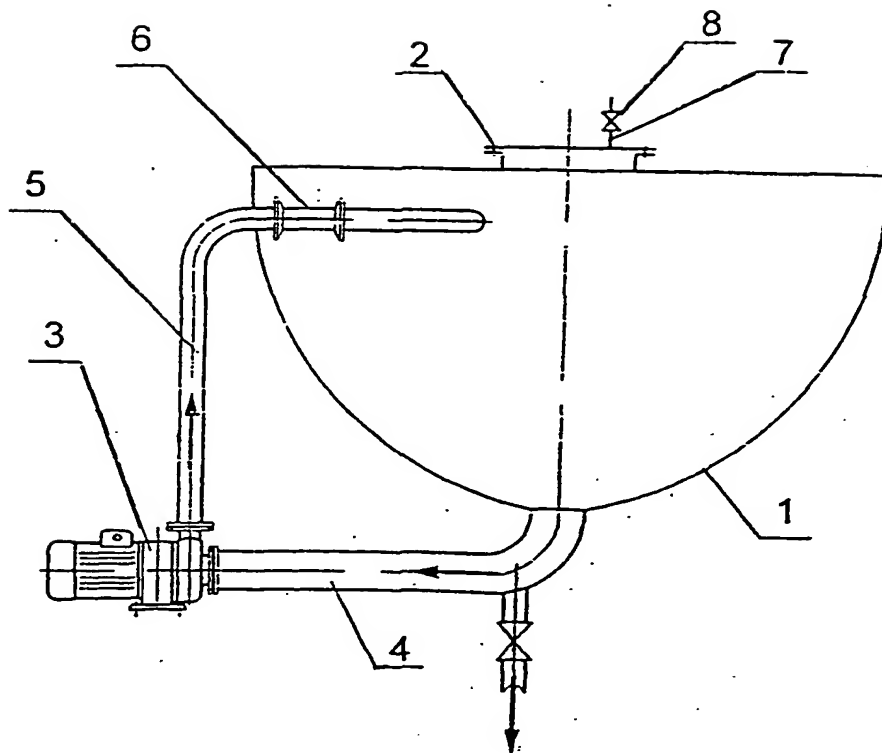


Фиг. 1

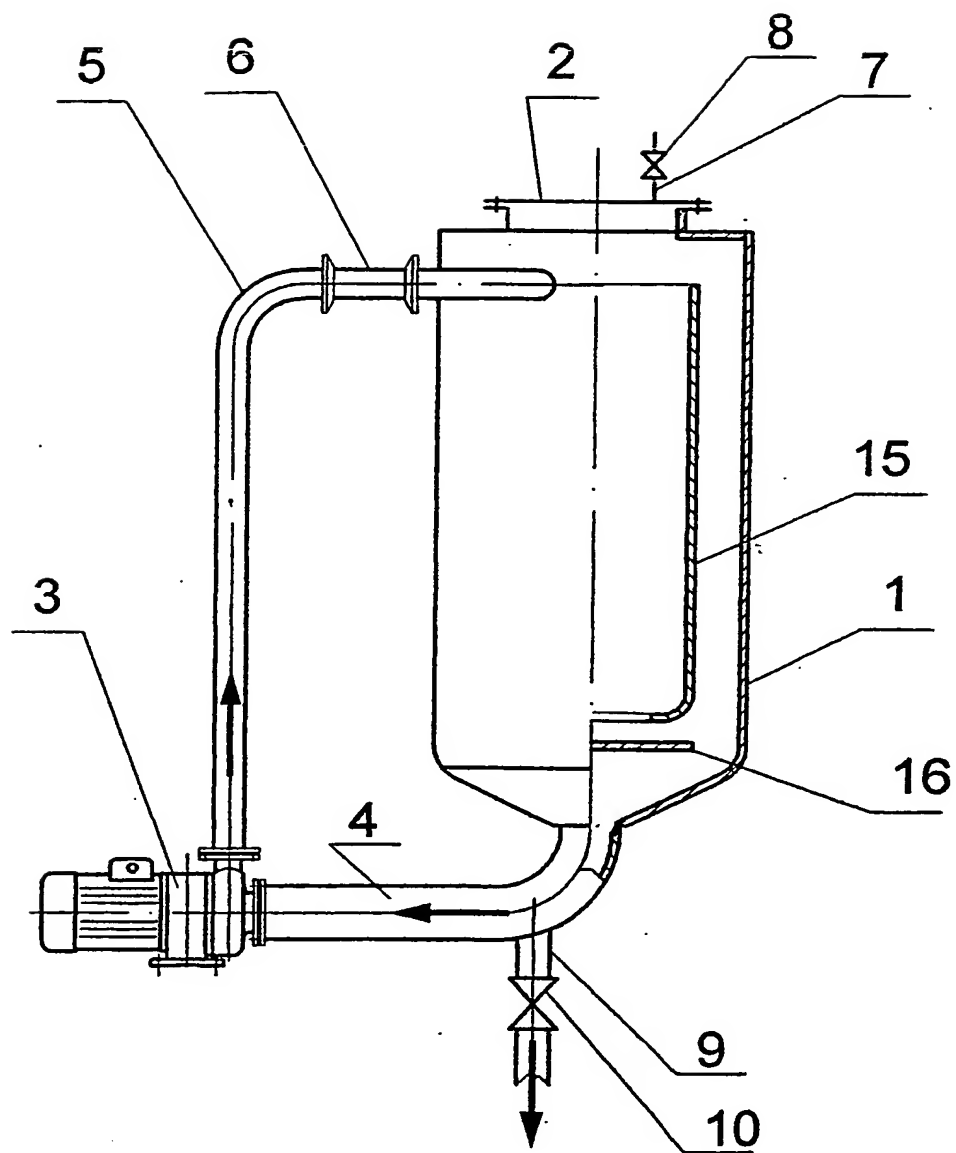


Фиг. 2

10/540271

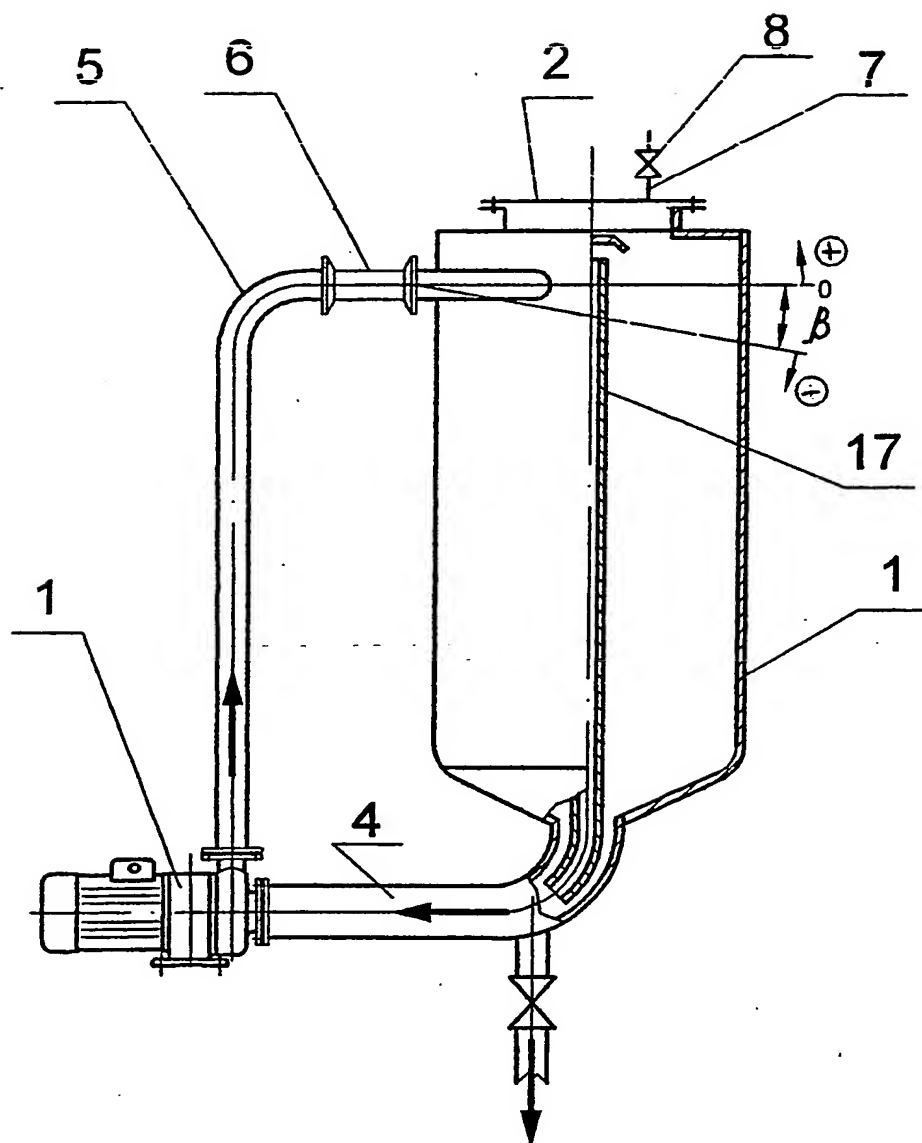


Фиг. 3



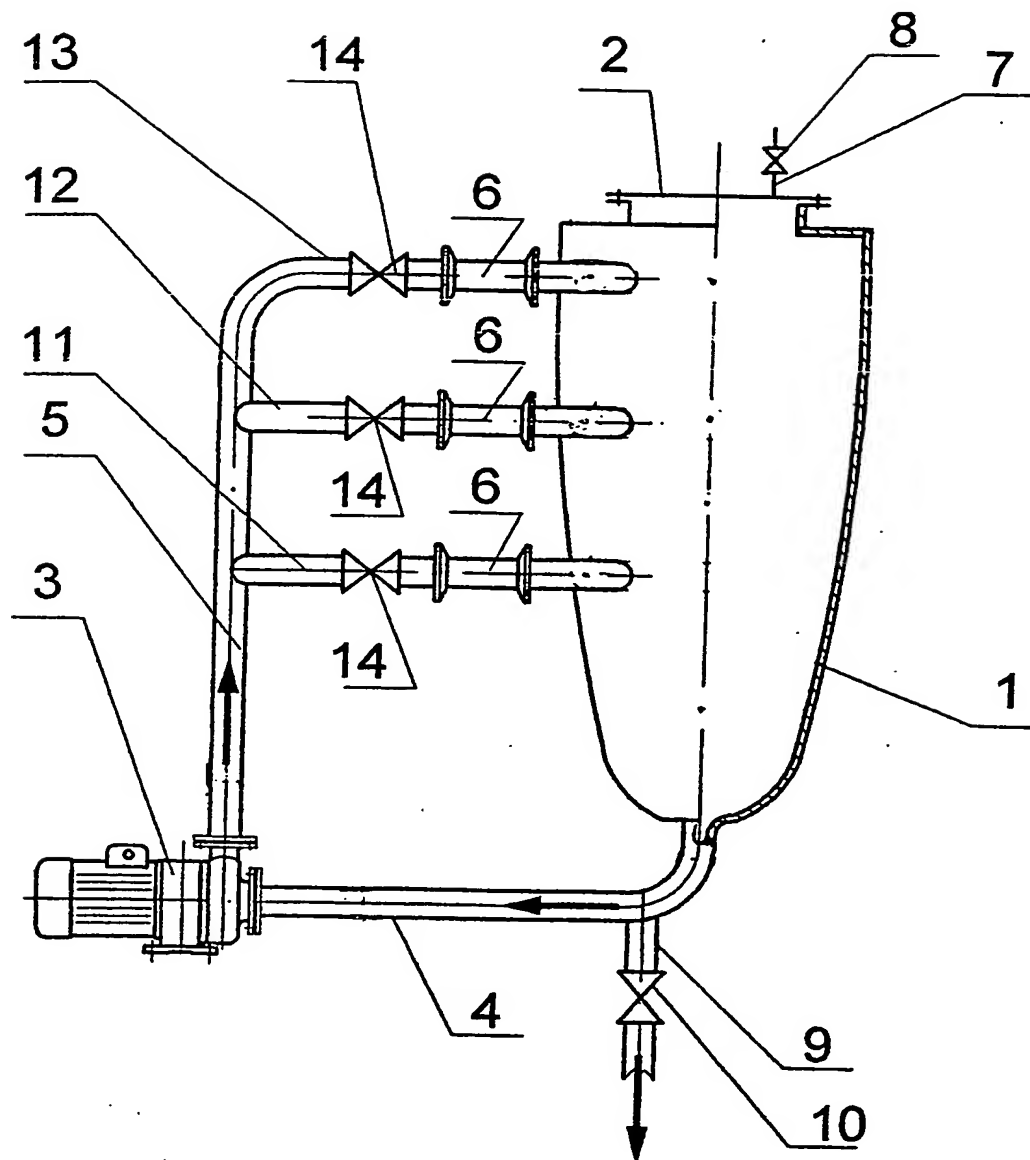
Фиг. 4

10/540271



Фиг. 5

10/540271



Фиг. 6